

PUB-NO: DE003635901A1
DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 3635901 A1
TITLE: X-ray tube
PUBN-DATE: April 28, 1988

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
WOHLLEB, RUDOLF DIPL ING	DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
LICENTIA GMBH	DE

APPL-NO: DE03635901

APPL-DATE: October 22, 1986

PRIORITY-DATA: DE03635901A (October 22, 1986)

INT-CL (IPC): H01J035/10

EUR-CL (EPC): H01J035/10

US-CL-CURRENT: 378/121

ABSTRACT:

CHG DATE=19990617 STATUS=O> It is proposed to effect the heat dissipation from the rotating anode of an X-ray tube by radiation in such a manner that the rotating anode and a housing wall part are provided with concentric ribs which engage in one another without touching.

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3635901 A1**

⑤1 Int. Cl. 4:
H01J 35/10

②1 Aktenzeichen: P 36 35 901.7
②2 Anmeldetag: 22. 10. 86
④3 Offenlegungstag: 28. 4. 88

Behördeneigenthum

DE 3635901 A1

⑦1 Anmelder:

Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH, 6000 Frankfurt,
DE

⑦2 Erfinder:

Wohlleb, Rudolf, Dipl.-Ing., 7900 Ulm, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-PS 6 03 896
DE-AS 26 58 513
DE-AS 21 11 689
DE-OS 26 10 993

⑤4 Röntgenröhre

Es wird vorgeschlagen, die Wärmeabführung von der Drehanode einer Röntgenröhre über Strahlung in der Weise vorzunehmen, daß die Drehanode und ein Gehäusewandungsteil mit konzentrischen Rippen versehen sind, die berührungsfrei ineinandergreifen.

DE 3635901 A1

Patentansprüche

1. Röntgenröhre mit einer um eine Drehachse drehbare Drehanode, deren Verlustwärme als Strahlungswärme an das Vakuumgehäuse der Röntgenröhre abgegeben wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehanode (6) konzentrisch zur Drehachse (11) angeordnete, durch Rippen (7) gebildete ringförmige Rillen (10) aufweist, und daß ein insbesondere im wesentlichen senkrecht zur Drehachse (11) (8) angeordneter Wandungsteil (2) des Vakuumgehäuses (1, 2, 3) konzentrisch zur Drehachse (11) angeordnete Rippen (5) aufweist, die berührungsfrei in die Rillen (10) der Drehanode (6) hineinragen.
2. Röntgenröhre nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rillen (10) der Drehanode (6) auf deren dem auftretenden Elektronenstrahl (9) abgewandter Seite angeordnet sind.
3. Röntgenröhre nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenfläche des die Rippen (5) tragenden Wandungsteils (2) in Kontakt mit einem Kühlmittel steht.
4. Röntgenröhre nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberflächen der Rippen (5) und/oder (7) durch Aufrauen und/oder eine Beschichtung gut wärmeübertragend ausgebildet sind.

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Röntgenröhre nach dem Oberbegriff des vorliegenden Patentanspruchs 1.

Bekannt sind Röntgenröhren mit Drehanode mit im wesentlichen glatter Oberfläche, die ihre Verlustleistung über Strahlung durch das aus Glas bestehende Röhrengehäuse hindurch an ein die Röhre umschließendes Kühlmedium, vorzugsweise Öl, abgeben.

Ebenfalls bekannt sind Drehanodenröhren, deren Drehanode von der Seite der Elektronenkanone her in Drehachsennähe napfförmig eingestülpt ist und in deren Einstülpung eine z. B. abgewinkelte in das Röhrengehäuse eingelötete Heat-pipe hereinragt, welche die Verlustleistung der Drehanode über Strahlungskopplung mit derselben nach außen transportiert und an ein geeignetes Kühlmedium überträgt.

Nachteil sowohl der herkömmlichen Wärmeabstrahlung der glatten Drehanode, als auch der Wärmeableitung von eingestülpter Drehanode mit Heat-pipe ist, daß die Leistungsabfuhr der Drehanode durch Strahlung klein ist und somit die Verlustleistung begrenzt bzw. die Temperatur der Drehanode hoch ist.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die von einer Drehanode einer Röntgenröhre durch Wärmestrahlung abführbare Wärmemenge, und damit die Röntgenstrahlungsleistung der Röhre zu erhöhen.

Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Durch die ineinandergreifenden konzentrischen Rippen läßt sich die abstrahlende Fläche der Drehanode und die wärmeaufnehmende Fläche des Vakuumgehäuses ganz wesentlich erhöhen, z. B. um einen Faktor 5 bis 10.

Ein Ausführungsbeispiel gemäß der Figur zeigt eine Röntgenröhre, deren Drehanode 6 mehrere konzentrisch zur Drehachse 11 angeordnete gut wärmeleitende,

mitumlaufende Rippen (7) aufweist. Ein Gehäusewandungsteil 2 des Vakuumgehäuses 1, 2, 3 weist konzentrisch zur Drehachse 11 angeordnete Rippen 5 auf, die in die ringförmigen Rillen 10 der Drehanode 6 hineinragen, ohne die Rippen 7 der Anode zu berühren. Die Drehanode 6 ist mit der im Vakuumraum drehbar gelagerten Welle 8 fest verbunden und wird auf ihrer den Rippen 7 und Rillen 10 gegenüberliegenden Oberfläche mit dem Elektronenbündel 9 beschossen. Innerhalb des zylindrischen Fortsatzes 3 des Vakuumgehäuses 1, 2, 3 befindet sich auf der Welle 8 ein Rotor 4, der von einem außerhalb des Vakuumraumes erzeugten und durch die Vakuumwandung 3 hindurchgreifenden, elektrischen Drehfeld in Drehung versetzt wird.

Die als Wärme auftretende Verlustleistung der Drehanode 6 wird nun durch Strahlung insbesondere der Anodenrippen 7 auf die Rippen 5 der wärmeabführenden Gehäusewandung 2 übertragen. Zwecks optimaler Strahlungsübertragung sind bevorzugt die Oberflächen sowohl der Anodenrippen 7 als auch der Wärmeabfuhrrippen 5 mechanisch bzw. durch eine Beschichtung zwecks Erzielung eines hohen Strahlungsvermögens in bekannter Weise, z. B. aufgeraut oder mit Zirkon oder einem anderen Werkstoff bedeckt.

Mit der beschriebenen Ausbildung der Röhre ist es möglich, auf dimensionsgleiche herkömmliche Anoden bezogen, besonders zuverlässige Röhren mit hoher Lebensdauer infolge reduzierter Anodentemperatur und auch nach langer Betriebszeit geringer Aufrauhung der konzentrischen Auftrefffläche des Elektronenstrahls 9 zu bauen bzw. es können die Drehzahl der Anode und damit die Anforderungen an die Auswuchtung und Lagerbeanspruchung vermindert werden.

Andererseits erlaubt die Erfindung wiederum auf dimensionsgleiche herkömmliche Anoden bezogen, Röhren mit wesentlich höherer Leistung zu bauen bzw. auf die Leistung herkömmlicher Röhren bezogen, besonders kleine und kompakte Röhren zu bauen.

Die auf die wärmeabführende Gehäusewandung 2 durch Strahlung übertragene Verlustleistung der Drehanode 6 wird mit geeigneten gasförmigen oder flüssigen Medien in bekannter Weise weggeführt, wobei diese Medien vorzugsweise in turbulenter Strömung über die geeignet mit Rippen versehene oder anders profilierte äußere Oberfläche der wärmeabführenden Gehäusewandung 2 bewegt werden. Die Wärmeabfuhr kann aber auch in gleichfalls bekannter Weise mittels eines gasförmigen oder flüssigen Mediums unter Ausnutzung einer Aggregatzustandsänderung der Flüssigkeit, z. B. mittels Siedekühlung oder Kühlung durch Heat-pipe erfolgen, wobei im Gegensatz zu der eingangs beschriebenen bekannten Ausführung die Heat-pipe außen, d. h. luftseitig, mit der wärmeabführenden Gehäusefläche verbunden werden kann.

- Leerseite -

0010

Nummer: 36 35 901
Int. Cl. 4: H 01 J 35/10
Anmeldetag: 22. Oktober 1986
Offenlegungstag: 28. April 1988

3635901

1/1

